




---



---

**ARTICULOS**


---



---

# APROXIMACION TEORICO EXPERIMENTAL A LA INTERACCION DE DOS PROCESOS EN LA CONDUCTA MNEMONICA

JOSEP M. TOUS Y GUILLERMO VALLEJO

Barcelona

---

## Resumen

---



El presente trabajo tiene como punto de partida el problema de la utilización de conceptos cibernéticos de procesamiento de información, en la explicación psicológica cognoscitiva, que no tienen contrapartida a nivel neurofisiológico de los organismos humanos. Se postulan tres modelos que permitirían, por el contenido funcionalmente equivalente de sus elementos, una explicación psicológica integrada.

Con este fin ha sido realizado un experimento para demostrar empíricamente que existe una interacción entre dos procesos teóricamente postulados, cuando el sujeto realiza la conducta de evocación de un material verbal con diferente grado de significación. Los dos procesos estudiados han sido la estructuración y la actividad electromiográfica subvocal. Los resultados confirman la existencia de interacción tan sólo como tendencia. La influencia de los valores de significado utilizados se han manifestado en una mayor cantidad de ensayos en la condición de bajo significado comparada con la condición de alto significado; pero que el procedimiento utilizado por el sujeto en ambas condiciones es el mismo. Las conclusiones apuntan hacia la necesidad de proseguir estudios experimentales que interaccionen modelos cibernéticos con modelos neurofisiológicos (y asuman el problema del periferialismo o centralismo de los mismos).

---

## ¿Asociacionismo o racionalismo?

---

A partir de la revolución científico-técnica que supuso la aparición de la cibernética, vemos como la primacía del asociacionismo en psicología ha pasado a ser compartida por la teoría del procesamiento de información. (Neisser, 1967; Norman y Lindzey, 1971; Massaro, 1975).

Nosotros queremos destacar en la actual situación que rechazar como anatema el paradigma E-R asociacionista significa olvidar las raíces biológicas del organismo y desinteresarse por la conducta como actividad específica de los sistemas vivientes (Tous, 1979 a y 1979b). Por otra parte admitimos que consideramos los conceptos básicos del procesamiento de información como análogos o sea como simple explicación «es como si fuese o funcionase así» (Tous, 1978).

Con todo, nuestro objetivo no consiste en rechazar los procesos hipotéticos entre el estímulo y la respuesta; sino en intentar que estos procesos tengan un equivalente neurológico y estén directamente inferidos de la relación output - input observable. Esto nos sitúa en una posición a medio camino entre la psicología asociacionista y la psicología cognoscitiva. Este eclecticismo es compartido con el planteado en la obra de Stephane Ehrlich y en la obra de Anderson y Bower.

Para Ehrlich las variables intermediarias recuperan su significado como variables internas o psicológicas en

tanto su contenido no procede de la descripción de la situación experimental, como en el caso de Tolman, y por consiguiente permite probar, mediante indicadores, contenidos de tipo intuitivo, tales como la estructuración o conceptos correspondientes a una teoría más amplia o racionalista. En este sentido Ehrlich define una clase de operacionismo que pretende poner realmente a prueba empírica los elementos hipotéticos elaborados por la teoría, mediante una relación sin discontinuidad entre los sistemas teóricos, los métodos y los hechos observados mediante técnicas. La relación: teoría, método, observación, que plantea, exige en primer lugar, la experimentación E-R, y sólo cuando ésta haya permitido describir el fenómeno es posible plantearse la experimentación de las variables internas. Podemos decir que en un primer momento la experimentación nos permite el anclaje de la variable interna en el mundo físico por medio de la identificación del indicador pertinente, mientras que en el segundo paso, gracias al indicador alcanzado, podemos estudiar experimentalmente la variable interna a fin de constatar o contrastar el sistema teórico.

Para Anderson y Bower (1973) la psicología cognoscitiva es una alternativa real a los metapostulados del asociacionismo y por consiguiente se puede situar bajo los metapostulados del racionalismo. Su posición la denominan «racionalismo metodológico» o neosociacionismo en base a que el fracaso del racionalismo fue debido, históricamente, a la falta de una metodología empírica que permitiese su desarrollo. Proponen por consiguiente una selección y síntesis entre los metapostulados del asociacionismo y los metapostulados del racionalismo que permita el estudio empírico de los fenómenos cognoscitivos. El modelo de memoria asociativa humana que proponen estos autores, aunque se basa en las asociaciones, éstas no se establecen a partir de elementos simples, sino sobre proposiciones, por lo que éstas no tienen una correspondencia biunívoca como la de los estímulos con la energía nerviosa. Se trata, por lo tanto, de una consideración de la memoria como un sistema en alto grado estructurado y constituido por elementos y relaciones semánticas primitivas, o sea muy parecidas a ideas innatas.

Consideran además que la elaboración de una teoría neosociacionista, como la suya, resulta de la aplicación paralela de las metodologías empirista y racionalista, entendiendo para esta última la utilización de programas en una computadora; pero creen que no es suficiente elaborar un programa para simular una clase particular de comportamiento humano, sino que al mismo tiempo habría que construir el programa de forma adecuada para realizar experimentos psicológicos con él.

Nuestra posición debe situarse al nivel de la necesaria correspondencia entre los diferentes modelos que consideramos entran en juego al plantearnos la explicación de una conducta.

El modelo de Massaro (1975) de procesamiento de información resulta particularmente útil para describir las relaciones entre los posibles almacenamientos de información (problemas de capacidad o amplitud y de límites temporales) y los posibles estadios de procesa-

miento (problemas de detección o exploración, de reconocimiento o búsqueda y de selección de respuesta o traducción). Esta relación entre unos componentes estructurales y unos componentes funcionales (ver fig. 1) parece que no es suficiente para explicar el comportamiento selectivo de las computadoras o la conducta selectiva de los sujetos cuando unas y otros realizan respuestas mnemónicas. Esta dimensión selectiva se ha planteado, en el caso de las computadoras, bajo la discusión de si la información se almacena tan sólo sucesivamente o según su contenido. Considerando el problema desde el punto de vista de la recuperación de la información, sabemos que una programación sucesiva exige una búsqueda exhaustiva que obliga a pasar por todas y cada una de las localizaciones del almacén para poder alcanzar una recuperación. Esto es sólo posible en sistemas en miniatura que poco tienen que ver con el sujeto humano. Por lo que se consideró que la información podía estar almacenada tanto según el orden con que había llegado, como según su contenido. Con todo, incluso en este caso, la recuperación que se consigue excesivamente amplia, ya que el sistema proporciona todas las localizaciones que refieren al contenido pedido y el número de éstas puede ser excesivo. Por consiguiente, la selectividad que manifiesta la conducta de evocación no puede estar en la forma como se recupera la información, sino en la forma como ésta se almacena. Podemos concluir que la información se almacena bajo algún plan que está relacionado con el contenido de la misma y que es el que especifica las localizaciones. Según esta concepción la recuperación consistiría en aplicar el mismo plan que se utilizó para el almacenamiento. Un sistema de memoria a largo plazo de estas características es el que Shiffrin y Atkinson (1969) denominan: «memoria dirigitible por sí misma».

La descripción de un sistema de memoria como el anterior no debería, según nosotros, exigir ni la formulación de un nuevo proceso, ni la formulación de una nueva estructura organizacional. La dimensión selectiva de la respuesta mnemónica debería poderse explicar mediante la adecuada aplicación del modelo cibernético de la dirección de sistemas al modelo de procesamiento de información.

La aplicación del modelo de dirección al modelo de procesamiento consiste en considerar el componente funcional de este relacionado con un fin y un programa, por lo que su papel corresponde al del sistema dirigente de aquél. No existe ninguna limitación que nos impida asimilar, fin con lo que hemos denominado, anteriormente, plan, de tal forma que podemos pensar que la influencia del componente funcional se realiza mediante un plan-programa.

En el caso de la computadora no hay problemas para elaborar un programa formado tanto por elementos heurísticos (información: términos, axiomas, teoremas y reglas) como por elementos algorítmicos (cómo utilizar de forma operativa aquella información frente a un objetivo).

En el caso del ser humano sí hay problemas, ya que no podemos sostener la existencia de otro sujeto, capaz de realizar el plan-programa, en el interior del

mismo. En la medida que los componentes estructurales y funcionales modelizan al sujeto, se entiende que éste no cuenta ni con un programa, ni con un fin, ya que éstos se consideran exteriores al modelo de procesamiento de información, así como al modelo general de dirección. (ver fig. nº 1 a y b).

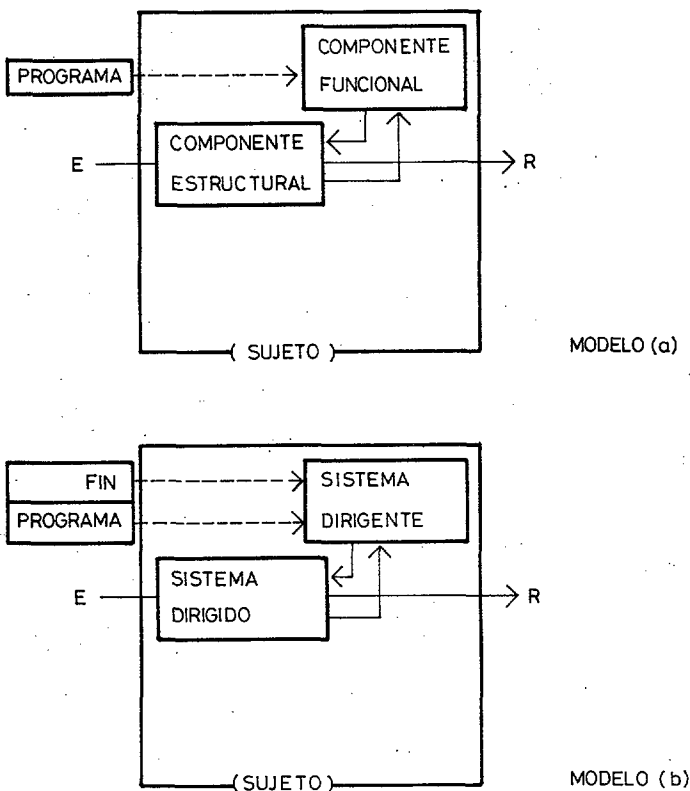


FIGURA 1. Comparación del modelo de procesamiento de información (a), con el modelo de la dirección de sistemas (b).

Por otra parte, la validez de un modelo cibernético para proporcionarnos mayor conocimiento respecto a nuestro objeto de estudio depende directamente del modelo teórico que utilizemos para estudiar éste y no del propio modelo cibernético. Se trata de señalar que el modelo cibernético no define el tipo de teoría y método que requiere nuestro objeto de estudio, sino tan sólo la posibilidad de probar si aquéllos son pertinentes o no. Tomando como punto de referencia la distinción propuesta por Landa (1977) entre modelo pedagógico y modelo cibernético, podemos decir que debe existir una correspondencia entre las propiedades que definen uno y otro modelo. En nuestro caso el modelo psicológico debe ser tal que sus propiedades no produzcan limitaciones a las propiedades del modelo cibernético elegido, según su mayor capacidad de representar el objeto de estudio que tratamos.

Por consiguiente, creemos más adecuado como modelo psicológico aquel que se base en propiedades que tengan establecido un valor funcional paralelo al de las propiedades del modelo de dirección de sistemas verbales. Bajo estas condiciones proponemos el modelo psicológico (rm-em) definido funcionalmente como (mecanismo dirigente-mecanismo dirigido). Como ya comentamos en otro lugar (Tous, 1978), la identificación

de (rm) con mecanismo dirigente y de (em) con mecanismo dirigido está implícitamente formulada en el marco teórico de los experimentos de Kendler (1972). Según Kendler (rm) es una respuesta simbólica producida por los estímulos externos capaz de controlar la conducta o respuesta manifiesta; mientras que (em) es el feed-back producido por (rm), de tal modo que el mecanismo indivisible (rm - em) actúa de control entre el estímulo y la respuesta. Control significa, en el contexto de Kendler y a partir de Luria (1961), capacidad de orientar o dirigir la respuesta observable. En este mismo sentido están el modelo propuesto por Levine (1959, 1963), los experimentos de Koteskey, Kusche y Philips (1973) y la elaboración teórica de André Rey (1962).

Con todo, reconocemos con estos autores que la delimitación del contenido de (rm - em) no es todavía suficientemente clara y distinta. Que la relación entre ambos elementos, así como su analogía respecto al estímulo-respuesta patentes tiene distintas interpretaciones. En el siguiente apartado intentaremos clarificar estas cuestiones, pero aquí sólo pretendemos afirmar que, a pesar de todas las limitaciones, el análogo al sistema dirigente referido a organismos no puede ser ni el «ejecutivo» propuesto por Neisser (1967), ni cualquier otro concepto cibernético sobreañadido al sujeto; sino un modelo psicológico fuertemente anclado a la fisiología del organismo como (rm - em). Ver figura nº 2.

|                         | E | (SUJETO)                                     | R |
|-------------------------|---|--|---|
| MODELO PSICOFISIOLÓGICO | → | ( rm ) ↔ ( em )                              | → |
| MODELO PSICOLÓGICO      | → | (mecanismo dirigente) ↔ (mecanismo dirigido) | → |
| MODELO CIBERNÉTICO      | → | (sistema dirigente) ↔ (sistema dirigido)     | → |

FIGURA 2. Representación de la interrelación entre los modelos psicofisiológico, psicológico y cibernético que comentamos en el texto.

### Diferentes niveles de interpretación del modelo imaginario (rm - em)

Todo modelo tiene la particularidad de ser relativamente independiente del objeto de estudio al que se aplica cuando procede de la teoría, o sea cuando es capaz de constituir un objeto modelo (Tous, 1979 b). Esta particularidad de los modelos teóricos también es aplicable al modelo (rm - em) ya que este se ha utilizado tanto para explicar procesos psicológicos como para explicar la relación entre los procesos psicológicos y los procesos fisiológicos concurrentes con los primeros. Tenemos, por consiguiente, una primera distinción del modelo según si refiere al correlato fisiológico de los procesos psicológicos, o si refiere única y simplemente a la explicación de los procesos psicológicos.

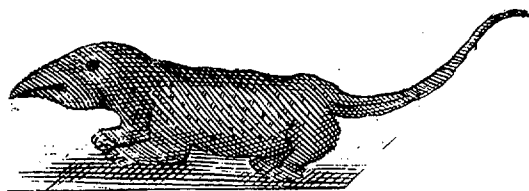
El modelo (rm - em) aplicado a la explicación de la relación mente-cuerpo surge propiamente de Hull (1943) y es desarrollado por Osgood (1954). En este sentido se considera a (rm) como una respuesta interna capaz de provocar estímulos de retroalimentación internos (em) del mismo modo como las respuestas externas provocan estímulos propioceptivos. Según esta interpretación el modelo es utilizable sea cual sea la significación psicológica que confirmamos a (rm-em).

La distinción del modelo (rm-em) cuando refiere a la explicación de procesos psicológicos es necesaria ya que depende del valor que conferimos a (rm) en cada caso. Este distinto valor que podemos atribuir a (rm) depende de la teoría psicológica en la cual insertamos el modelo. Cuando esta teoría es el condicionamiento clásico, entonces se convierte en la explicación del paradigma experimental de la transferencia (Bourne, Ekstrand y Dominowski, 1971) y (McGuigan, Culver y Kendler, 1971). Considerándose entonces que (rm) es el elemento asociativo capaz de favorecer una determinada respuesta en el sujeto frente a un estímulo para el cual no había sido previamente entrenado, pero que estaba asociado a otro estímulo para el cual sí lo había sido.

También encontramos una explicación meramente asociacionista de (rm - em) en la teoría de los dos factores elaborada por Mowrer (1960), según la cual, ya que la contigüidad entre el EC y el EI, o la contigüidad entre la respuesta y el refuerzo no son suficientes para explicar los comportamientos complejos, se propone como alternativa la existencia de una serie de cadenas de sucesos contiguos en el interior del organismo. Pero, como dice Rachlin (1976), es imposible pensar separadamente (rm) de (em), ya que ambos corresponden a la denominación de una sola cosa (un proceso interno) y, por consiguiente, a pesar de su analogía con estímulo y respuesta, no pueden asimilarse funcionalmente con éstos. «Una descarga neuronal no es ni un estímulo ni una respuesta, es sencillamente un suceso». Por consiguiente, nosotros nos planteamos, a continuación, el papel funcional de (rm - em) en términos no asociacionistas de estímulo-respuesta, sino en términos de mecanismo dirigente-mecanismo dirigido.

Otro valor que puede tomar (rm) es el de una variable intermediaria. Si en la explicación de la transferencia (rm) tomaba el valor de un elemento de la situación estímulo interiorizado por el sujeto y disponible en el momento de la percepción de otro estímulo, de tal modo que conducía u orientaba la respuesta a este estímulo según la respuesta que había dado a aquél, ahora (rm) adquiere el papel de una variable intermediaria capaz de explicar el fenómeno que estudiamos a nivel del proceso supuesto que está actuando.

Podemos diferenciar aquí dos concepciones que se han venido dando de la variable intermediaria. La primera, directamente relacionada con el trabajo experimental de Tolman y que fue precisada por Miller (1959) y recogida por Hinde (1974), que consiste en entender la variable intermediaria como un nexo que simplifica el número de relaciones posibles entre los elementos de la variable independiente situación y los



elementos de respuesta global a aquella situación. La segunda, directamente relacionada con la teoría de Tolman, que consiste en interpretar la variable intermediaria como la explicitación de la propositividad o intencionalidad de la conducta (Tous, 1978). En este sentido las variables intermediarias tienen un valor funcional directriz o «determinante» de la conducta. Nosotros optamos por esta segunda delimitación de la variable intermediaria, pero aceptamos la crítica formulada por Bugelski (1978) de que el aprendizaje de los organismos no puede limitarse a una búsqueda entre «mapas cognitivos», sin ninguna relación con la base somática del organismo que la está realizando. Consideramos al respecto que el valor funcional que conferimos a las variables intermediarias debe tener un correlato explícito con (rm - em) cuando entendemos (rm) como aquella respuesta capaz de producir estímulos que orienten a una determinada respuesta observable y no a otra. En este sentido interpretamos (Tous, 1978) las (rm) como la expresión más concreta posible de los «mecanismos dirigentes» propuestos por André Rey (1962) que inciden en los mecanismos dirigidos (em) determinando la respuesta patente.

Según la anterior proposición no se niega el posible valor representacional de (rm) respecto a un estímulo externo previo, sino que se remarca el valor funcional de (rm) de tal modo que si las respuestas motrices observables de los organismos son productoras de estímulos de retroalimentación informativa, las respuestas (rm) son productoras de estímulos de retroalimentación direccional. Por lo cual para nosotros las variables intermediarias son un modelo psicológico de los procesos entre el estímulo y la respuesta observables que se basan en un modelo psicofisiológico como (rm - em) capaz de explicar la relación entre los mecanismos psicológicos y los mecanismos fisiológicos del organismo de forma no mecanicista (Tous, 1977, 1978).

Hablar de mecanismos no mecanicistas puede ser un puro juego de palabras, si no prestamos atención a que (rm), funcionalmente, no es sólo la representación interna de un estímulo pasado; sino un agente director del proceso interno que conduce a la respuesta observable. (Ver fig. nº 3).

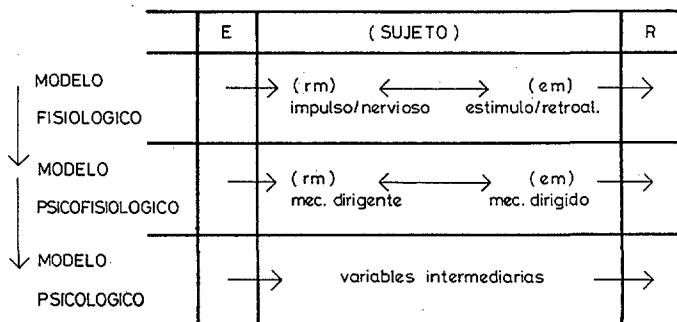


FIGURA 3. Fundamentación de las variables intermediarias como contenidos de un modelo psicofisiológico y fisiológico. Explicación en el texto.



## Justificación de la Variable Independiente: Significado

No consideramos que el significado de unos elementos de un código, sea el que sea (numérico, verbal, geométrico...) pueda definirse o establecerse a priori de modo radical según la ley del todo o nada, cuando estos elementos se presentan a sujetos familiarizados y habituados a la utilización de metalenguajes tales como la matemática o el código de la circulación. Lo que sí debemos admitir es que existen agrupaciones o combinaciones de los elementos de cada uno de los posibles códigos que tienen una mayor frecuencia de utilización para los sujetos, ya sea porque denominan objetos, fenómenos, individuos, etc.; o simplemente porque su estructura tiene más facilidades fonéticas, porque su orden representa un segmento, o se aproxima a él, de la enunciación establecida de todos los elementos posibles del mencionado código; o también porque su orden puede coincidir con algún fragmento del orden con que aparecen los elementos de las combinaciones de denominación.

Se plantea por lo tanto el significado en términos de la utilización real por parte del sujeto de unos elementos simbólicos con los que en principio está altamente familiarizado culturalmente, y tan sólo se presupone que existen combinaciones de estos elementos que le son más familiares que otras. Así, pues, no se trata de un estudio del significado en el sentido de Ch. E. Osgood (1957) ya que éste se interesa sólo por la diferenciación entre significado denotativo y significado connotativo. Ni, tampoco, de un estudio del significado desde el punto de vista semántico, ya que a pesar de considerar la lingüística moderna los morfemas como unidades significativas mínimas y no las palabras, tal como lo hacía la gramática tradicional (Adrados, 1969), lo que se sigue considerando como significado es el papel denominador y gramático-funcional de una combinación de elementos de un código, en este caso siempre verbal, a la que refieren con la expresión de «unidad lingüística».

Por otra parte al plantearnos el tema del significado desde una perspectiva estrictamente psicológica, nuestro interés está en estudiarlo en relación con el tópico psicológico mnemónico y por ello estamos interesados en la *persistencia* de la información almacenada, la *selectividad* que se manifiesta en la evocación frente a determinados estímulos y la forma como se *recupera* en un momento dado el material almacenado. Sabemos que a partir de combinaciones de elementos que sean denominaciones, algunos sujetos para evocarlos las recombinan en forma de oraciones o frases más o menos completas, por consiguiente parece ser que el sujeto puede elaborar, a partir de las combinaciones de los elementos que le presentemos sucesivamente, unidades de orden superior. Existe con todo una excepción y esta es que las denominaciones cuando se presentan al sujeto siempre en el mismo orden y en número no muy superior al de 7 u 8, este tiende a evocarlas en el mismo orden en que le fueron presentadas. Postulamos que esta actividad del sujeto frente a las denominaciones

será la misma frente a combinaciones que no pueden considerarse directamente como denominaciones; tan sólo que entonces el sujeto debe primero recombinarlas en denominaciones y después en oraciones o frases más o menos completas.

Todas estas consideraciones nos llevaron a determinar el tipo de material que debíamos utilizar en un estudio del papel del significado en la memorización.

Definimos nuestra variable independiente: significado, como la facilitación que confieren las combinaciones de elementos del código verbal para la denominación. Al tratarse de un estudio piloto escogimos combinaciones que en el idioma castellano tenían significados habituales de denominación tanto en el lenguaje hablado como escrito. A este grupo de combinaciones le llamamos con significado (A.S.) y nos referimos simplemente a combinaciones con alto significado en el mismo sentido que las utilizadas por G.A. Miller y J.A. Selfridge (1950), V.J. Ciutat (1958) y B.J. Underwood y R.W. Schulz (1960) a estas combinaciones de alto significado (A.S.) las consideramos el valor presencia del significado y constituyeron un tratamiento de nuestra variable independiente. Elaboramos otras combinaciones procurando tan sólo que no tuvieran por sí solas ningún significado de denominación. O sea, en términos de los investigadores mencionados de baja significación (B.S.). Se trata como ya dijimos de combinaciones menos familiares para el sujeto y como hemos visto que estas podían ser de diferentes clases procuramos, al elaborarlas, establecer un control de las mismas. Todas tenían la misma estructura fonética entre sí y respecto a las de alta significación. Los elementos del código no siguen, en absoluto, ningún orden ni en la combinación ni entre las combinaciones tanto de denominación como de no denominación. Los elementos sean consonantes o vocales aparecen en cada lista igual número de veces. Con lo cual sólo cumplen, expresamente, con la condición de que pueden identificarse con morfemas o sea que su orden puede coincidir con algún fragmento del orden con que aparecen los elementos de las combinaciones de denominación. Pero procurando que ninguna de ellas constituyese de por sí una unidad lingüística de tipo gramático-funcional, tales como terminación de infinitivo, o de cualquier otro tiempo verbal, preposición y/o conjunción.

Podemos asegurar por consiguiente que la diferencia entre la lista de combinaciones con alto significado (A.S.) y la lista de combinaciones con bajo significado (B.S.) consistía únicamente en que la primera coincidía con denominaciones habituales y preestablecidas en el sujeto, mientras que la segunda no. Se trata en ambos casos de trigramas: consonante-vocal-consonante y el número de estos es el mismo para cada lista.

No se controló el grado de dificultad que para un sujeto en particular pudiese representar cada uno de los items con significado (trigramas de denominación) que constituían la lista (A.S.) ni tampoco el grado de dificultad que pudiese representar cada uno de los items sin significado (trigramas de no-significado por sí mismos) que constituían la lista (B.S.). Esto fue debido a que resulta imposible determinar de modo objetivo

este grado de dificultad para cada posible sujeto, una vez se ha recurrido para los ítems de significado a la frecuencia de uso y para los ítems de no-significado a la improbable frecuencia de uso (para ello evitamos, en este último caso, coincidir con anagramas, siglas, marcas comerciales y denominaciones en los idiomas Inglés, Francés, Catalán, Italiano, y, por descontado, Castellano). Con todo dado el tipo de presentación de los estímulos que vamos a utilizar y la clase de variables dependientes que registraremos, esta posible variable extraña relevante puede considerarse como irrelevante.

Pero si se controló el nivel de dificultad que produce la semejanza de los ítems dentro de cada lista (Underwood y Goad 1951) mediante el control del número y orden de las repeticiones de una misma consonante o vocal.

Una vez definido el tipo de material estímulo que íbamos a utilizar nos planteamos qué nuevas variables debíamos controlar para no encontrarnos con unos datos contaminados. La primera fue el número de ítems de cada lista, ya estudiada por Ehrlich (1965), por lo que todas las listas en ambas condiciones (AS y BS) fueron idénticas en número. En segundo lugar la cantidad de presentaciones que debíamos hacer del material estímulo para permitir que el sujeto llegase a memorizar. En este aspecto podíamos optar por dos soluciones diferentes: a) presentar el material tantas veces como fuese necesario para que el sujeto diese la evocación correcta del mismo, b) predeterminar un número determinado de presentaciones y considerar como evocación correcta del sujeto la correspondiente a la última, aunque no fuese la evocación de todo el material presentado. No podíamos decidirnos por la primera de las soluciones ya que entonces el valor de la variable dependiente estaría confundido porque correspondería tanto a la dificultad de uno u otro tratamiento como a la habilidad del sujeto para el aprendizaje verbal. Apoyándonos en Tulvin (1962) optamos por presentar el material a los sujetos 16 veces en cada condición.

Debíamos por consiguiente presentar cada ítem de cada condición una vez en cada lista, o sea 16 veces, esto nos obligó a elaborar 16 ítems para cada condición. En la confección de cada una de las 16 listas de cada condición tuvimos presente los efectos de la posición serial: los ítems del principio y del final de una lista se aprenden más fácilmente incluso en el aprendizaje de recuerdo libre, y tanto en listas largas como cortas (Murdock 1962) (Dees y Kaufman 1957) esto podíamos evitarlo presentando los ítems en cada lista totalmente al azar; pero nuestro objetivo iba más lejos. Sabemos por el experimento de Montague y Kiess (1978) que los ítems de alta asociación facilitan el aprendizaje verbal, o sea que un alto valor de asociación entre los ítems podía favorecer el recuerdo confundiendo con unos resultados que debían depender tan solo del significado. Pasamos por consiguiente a controlar el valor de asociación, evitando sistemáticamente la contigüidad de un ítem con otro ítem de la misma condición en diferentes listas. Para ello acudimos al informe experimental ya citado de Tulving según el cual es posible construir listas en las que un ítem no aparezca precedido ni seguido por el mismo ítem que lo precedió y siguió en cualquier

otra lista. Pero sobretodo creemos que controlamos el valor de asociación cuando se utiliza un aprendizaje serial y no un aprendizaje de pares asociados, como el utilizado por Montague y Kiess y Cieutat ya citados, porque el aprendizaje de respuestas propio del aprendizaje serial no es necesariamente fruto de una cadena asociativa donde cada respuesta se convierte en el estímulo del siguiente ítem. (Cohen 1969).

Por otra parte al estudiar la memoria debemos tener en cuenta si nos referimos a la memoria sensorial (persistencia), a la memoria a corto plazo o a la memoria a largo plazo. La elección de uno de estos tipos de memoria depende de la clase de variable independiente que se utilice, de su modo de presentación y del tipo de variable dependiente que se registre.

En nuestro caso al utilizar como variable independiente el significado, tal como lo hemos definido, y por presentar cada ítem por medio de un tambor de memoria durante un segundo y por pedir la respuesta al sujeto al terminar la exposición de toda la lista y contar este con tiempo libre para realizarla, estamos considerando la memoria a largo plazo. Recordemos que en la memoria sensorial los estímulos se presentan por milisegundos (Sperling, 1960) y que en la memoria a corto plazo se utiliza la interferencia como en el clásico experimento de Peterson y Peterson (1959). Según Appel y Underwood (1962) el tipo de interferencia más efectivo es la inhibición proactiva respecto a la memoria a corto plazo.

Por consiguiente el material estímulo preparado lo administramos según el recuerdo serial libre, que tiene la ventaja de no favorecer la asociación al presentarse los estímulos en forma de series o listas uno a uno sucesivamente, y al no pedirle al sujeto una respuesta anticipada, a la presentación de cada uno de los ítems, nos permite registrar al final toda la evocación de forma libre o sea sin orden predeterminado. Además, ya que como veremos íbamos a utilizar la técnica de Ehrlich para cuantificar nuestra variable dependiente: la estructuración, era importante asegurarnos que la frecuencia, con la cual dos ítems de cada condición podrían aparecer juntos al azar en las mismas listas, fuese mínima. De otra forma el orden con que los sujetos nos evocasen los ítems estaría contaminado por esta frecuencia ya dada en la presentación misma del material. Utilizando, como hemos dicho, la técnica de Tulving esta posible contaminación queda sin posibilidades.

---

### Justificación de las variables dependientes del experimento

---

Respecto a la variable dependiente debemos tener en cuenta en primer lugar que el experimento de Miller y Selfridge (1950) puso en evidencia que la memoria a largo plazo dependía del significado además de las condiciones de práctica (número de ensayos). Ehrlich tomó como criterio de la variable dependiente: la estructuración, controlando el significado del material y manipulando las condiciones de práctica (cada trata-

miento tendrá un distinto número de items y por consiguiente mayor o menor número de ensayos), lo que demostraba Ehrlich era que la amplitud de memoria a largo plazo del sujeto aumentaba con el aumento de la cantidad de material a memorizar. Por el contrario en nuestro experimento lo que nos interesa averiguar es la influencia de las características de la instancia presentada al sujeto (significado) en la memoria a largo plazo. Para ello controlamos las condiciones de práctica por medio del control del material de presentación y manipulamos el significado mediante tratamientos (A.S.) y (B.S.). Ahora bien ya que Ehrlich pudo establecer la amplitud de la memoria a largo plazo mediante un indicador, nosotros consideramos que este mismo indicador nos permitirá establecer la influencia del significado en la memoria a largo plazo. Por lo que utilizamos como variable dependiente el indicador de la estructuración propuesto por Ehrlich. Con todo la estructuración es la denominación de una actividad encubierta del sujeto y por consiguiente tiene tan sólo el papel de un «proceso interno supuesto» según (Underwood y Shaughnessy, 1975), pero para estos autores no es suficiente «postular una relación de uno a uno entre la magnitud de un único supuesto y la magnitud de las relaciones empíricas que se impone explicar» y esto es lo que ocurre con el experimento de Ehrlich ya que sólo establece que cuando aumenta el aprendizaje verbal, aumenta la estructuración.

Son estos mismos autores quienes nos dicen que por lo menos deben estar implicados dos procesos supuestos para conseguir una aproximación explicativa que permita predecir algún nuevo fenómeno. Estos dos procesos deberán además diferir por lo menos en una variable independiente, o sea que si la magnitud de uno es positiva respecto a esta variable independiente, la magnitud del otro debe ser negativa y además su influencia sobre la ejecución deberá también diferir. Como concluyen estos autores los dos procesos supuestos o postulados deben interactuar.

Por lo tanto en nuestro experimento, si deseamos que cumpla con este objetivo crítico respecto a la teoría que lo sustenta, no nos es suficiente establecer una relación uno a uno entre el aprendizaje verbal y el indicador de la estructuración. Esto nos obliga a acudir a otro proceso supuesto que además deberá interactuar con el ya establecido. Tomamos, entonces, la hipótesis mediacional de Osgood (1953) como proceso supuesto o modelo imaginario (Arnau 1978). Según este proceso entre el estímulo y la respuesta se produce una cadena (rm - em) que media entre ambas. Para nosotros este modelo tiene una relación de contenido a contenido respecto a los procesos supuestos estrictamente psicológicos como la estructuración (Tous, 1978) ya que lo consideramos como un proceso supuesto a nivel fisiológico. Cuya actividad resultará un correlato adecuado para la medición psicofisiológica del proceso mediador psicológico, que se esté efectuando por parte del sujeto (McGuigan, Culver y Kendler, 1971).

Nosotros postulamos que cuando el sujeto esté bajo la condición con significado la actividad de estructuración consistirá en ir al almacén de memoria a largo plazo para reconocer el ítem e interpretarlo relacionándolo

con los demás. En esta condición las (rm) estarán muy bien establecidas sea por reverberación sea por consolidación; ya que los ítems están ya en el almacén y por consiguiente se registrará una actividad electromiográfica subvocal superior a la actividad general, pero inferior a la que se registrará en la condición sin significado ya que en esta el sujeto deberá primero identificar el trigramma con algún fragmento de los contenidos de su almacén a largo plazo y tan sólo después de esto podrá relacionar el ítem con los demás que habrán seguido necesariamente el mismo paso previo. Las (rm) producirán estímulos de retroalimentación (em) internos en las situaciones de mediación ya establecida en el sujeto (significado), pero en las situaciones en que la mediación sea más compleja (no significado) las (rm) producirán estímulos de retroalimentación internos (em) más fuertes. Por lo tanto predecimos que a mayor estructuración menor actividad electromiográfica a nivel subvocal y que a menor estructuración mayor actividad electromiográfica subvocal, bajo la variable independiente significado. Respecto a la interacción con la ejecución o rendimiento entendemos que cuando exista alta estructuración habrá más aprendizaje y que cuando exista una baja actividad electromiográfica también habrá más aprendizaje. La representación gráfica de la interacción que acabamos de describir entre los dos procesos supuestos sería como sigue:

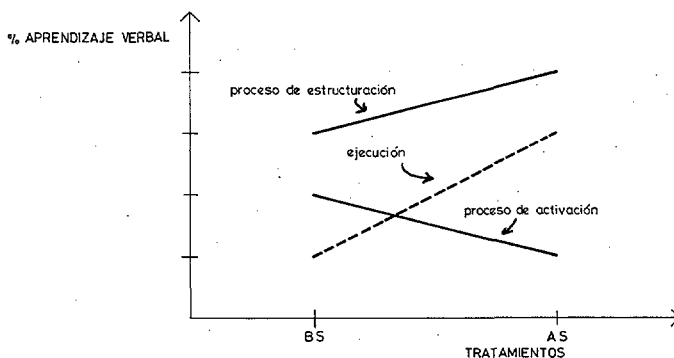


FIGURA 4. Representación de la interacción de los procesos intermedios postulados y su relación con la ejecución. Explicación en el texto.

Podemos predecir en el anterior eje de coordenadas la ejecución que esperamos como una sustracción del proceso de activación (rm) respecto al proceso de estructuración (ver en la fig. nº 4 el trazo punteado). A partir de estas funciones, establecidas entre los procesos supuestos y la ejecución esperada, es posible sentar la hipótesis de que en la condición bajo significado (B.S.) no se dará estructuración o esta será inferior, y esta es una hipótesis específica ya que hablamos de una sustracción de dos pendientes que interactúan y sólo en el punto de éstas que se diese la equidistancia exacta, el resultado sería 0 (no estructuración).

## Método

### Sujetos

Los datos que analizamos a continuación corresponden a dos sujetos que forman parte de una muestra

al azar de 2º de BUP, con la cual realizamos una investigación. Ambos sujetos han sido seleccionados mediante apareo por medio de las variables de sujeto: edad, aprendizaje previo, motivación, rendimiento escolar, nivel socio-económico-cultural de sus familias, y los datos que alcanzaron mediante una batería de tests de vocabulario, memoria inmediata, series analíticas, razonamiento abstracto, extroversión y neuroticismo.

### Aparatos

El equipo instrumental utilizado fue un Bio-recorder (Leti-Graph 2000) y un tambor de memoria. Ambos aparatos forman parte del Laboratorio del Departamento de Psicología Experimental, y fueron, asimismo, empleados a lo largo de toda la investigación.

### Procedimiento

Una vez los sujetos fueron equipados con los electrodos y estuvieron convencidos de que no sentirían nada con ellos, se les dió, individualmente, la consigna: «Deben aprender una lista de palabras que se les presentará repetidas veces, aunque no siempre con las palabras en el mismo orden. Al final de cada lista deberán contestar por escrito, escribiendo todas las palabras que recuerden en el orden en que les vengan a la mente, en esta hoja de respuesta».

La administración fue individual y al sujeto A, al azar, se le administró la condición experimental AS - BS o sea primero listas de alto significado y acto seguido listas de bajo significado; mientras que al sujeto B se le presentó primero (BS) y a continuación (AS).

Los datos poligráficos se obtuvieron mediante registros (EMG) subvocales y registros oculomiográficos que sirvieron de control para los anteriores. Se establecieron de antemano unas fases específicas de registro, ya que este fue continuo a lo largo de todo el experimento. Estas fases fueron: Adaptación general (5'), Línea base del sujeto (20'), Lectura (AS), Ejecución (AS). Lectura (BS) y Ejecución (BS).

### Resultados

Los datos que presentamos en este apartado corresponden a ejecución, coeficiente de estructuración y activación (EMG) subvocal y fueron promediados de ambos sujetos para corregir el efecto de orden de presentación.

Respecto a la ejecución el porcentaje de aciertos promediados para ambos sujetos en la condición experimental (BS) resultó menor que el conseguido en la condición experimental (AS). Esta diferencia fue estadísticamente significativa al 1%.

El coeficiente de estructuración resultó, también, inferior para ambos sujetos en el tratamiento (BS) y la diferencia con el conseguido en el tratamiento (AS) fue estadísticamente significativa al 5%.

Los datos referentes a la activación (EMG) subvocal fueron promediados para cada sujeto con los obtenidos

en su línea base respectiva y fueron, una vez promediados a partir de los sujetos, superiores en el tratamiento (AS) respecto al tratamiento (BS). Esta diferencia no resultó significativa estadísticamente.

El registro (EMG) subvocal fue superior bajo todos los tratamientos y en los dos sujetos al obtenido por cada uno de ellos en estado de reposo (línea Base). Esta diferencia fue estadísticamente significativa al 5% para ambos sujetos, Sujeto (A)  $t = 2,75$  y Sujeto (B)  $t = 2,47$ .

En la tabla siguiente presentamos los porcentajes alcanzados por ambos sujetos bajo cada tratamiento y según los tres criterios de respuesta utilizados.

|                      | B.S. | A.S. | 1% | 5% |
|----------------------|------|------|----|----|
| Ejecución            | 0,25 | 0,65 | NS | S  |
| Coef. Estructuración | 0,36 | 0,89 | S  | —  |
| Activación (EMG)     | 0,31 | 0,36 | NS | NS |

### Discusión

Nuestros datos confirman el doble papel que asignamos a (rm) ya que desde la perspectiva de la estructuración se manifiesta como un elemento asociativo, es capaz de establecer el nexo entre lo aprendido y lo presente en la estimulación, gracias a su contenido simbólico o de representación, pero, a la vez, este contenido actúa como un mecanismo dirigente facilitando la respuesta patente y por ello disminuyendo la activación (EMG) subvocal. Podríamos decir que toda información produce una elevación de la actividad (EMG) subvocal que explicita la actividad mental que aquella produce, pero que esta activación es inversamente proporcional al contenido de la información presente ante el sujeto cuando éste (contenido) es ya conocido por aquél. En la gráfica vemos como, a partir de los datos obtenidos en nuestro experimento, se da una tendencia a la interacción entre el coeficiente de estructuración y la actividad (EMG) subvocal. Esta interacción que ha sido representada mediante los datos de la tabla nº 4, promediados para ambos sujetos, nos confirma la predicción teórica que representamos en la fig. nº 4 de este trabajo, por lo que parece que contamos con cierta evidencia empírica de nuestra hipótesis de que el significado (AS) favorece la estructuración y disminuye la activación (EMG) subvocal mientras que el (BS) dificulta la estructuración y aumenta la activación (EMG) subvocal. Estos datos tan sólo nos confirman nuestra hipótesis como tendencia ya que como hemos visto la diferencia entre activación (BS) y activación (AS) no es significativa estadísticamente. Con todo si hubiésemos registrado, sólo, los datos del sujeto B la diferencia sería estadísticamente significativa al 5%. Esta observación parece indicar que la activación (EMG) subvocal está íntimamente vinculada a la emotividad temporal del organismo. Por otra parte la ejecución aparece como el resultado de la interacción entre la estructuración y la activación tal como habíamos postulado.



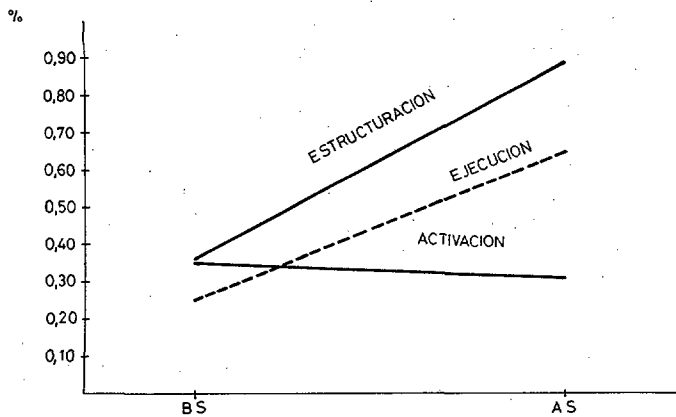


FIGURA 5. Datos correspondientes a la interacción postulada y su relación con la ejecución. Explicación en el texto.

Desde el punto de vista cualitativo una posterior entrevista con los sujetos del experimento puso de manifiesto que el sujeto A creía haber actuado del siguiente modo frente a la serie de (BS):

1º Que algunos trigramas le llegaron a sugerir palabras de denominación presente en su almacén a largo plazo. Eje. VAJ=viaje; MIV=avión; JUT=Jutlandia; PEG=pegar; BOF=bofetada; NOC=nudillo; TUZ=diente; HIB=hibitamen; FID=Fidias.

2º Que según las identificaciones anteriores agrupó los trigramas en categorías tales como: Excursión (VAJ-MIV-JUT); Pelea (PEG-BOF-NOC-TUZ) y Enfermedad (HIB-FID).

3º Que agrupar los elementos de las listas en categorías lo hizo tanto en la serie de (AS) como en la de (BS).

El sujeto B nos refirió que frente a la serie de (BS) le era difícil recordar lo aprendido en el ensayo anterior (cada lista me parecía totalmente distinta de la anterior) y por lo tanto las aprendía una a una sin apenas tener en cuenta las respuestas dadas en las series anteriores. Frente a la serie (AS) nos dice que hacia la mitad de los ensayos empezó a agrupar los items de la misma según categorías. Posteriormente comentó que algunos trigramas de la serie (BS) le llegaron a sugerir ciertas denominaciones que ya conocía, pero que no tuvo tiempo de agruparlas para recordarlas mejor.

Teniendo presente que los sujetos dieron estas explicaciones sin conocer los resultados que habían obtenido, podemos concluir que el sujeto A estaba más seguro de haber tenido éxito que el sujeto B, el sujeto A recordaba más trigramas de la serie (BS) que el sujeto B.

Consideramos que el sujeto A transfirió la forma de actuar frente a la serie (AS) a la serie (BS), lo cual hizo que se comportara frente a ésta con un propósito. Esto le permitió solucionar más rápidamente el problema de la identificación y disponer de más tiempo para la agrupación de los elementos. El sujeto B, en cambio, frente a la primera serie se encontró sin un sistema

aplicable ya que para él era la serie (BS). Esto le produjo mayor activación (EMG) subvocal puesto que la información estímulo presente permanecía más tiempo sin ser identificada por el sujeto y sin llegar a relacionar unos elementos con los otros de la lista los evocaba al finalizar cada ensayo. Esta forma de proceder la transfirió a los ensayos de (AS) posteriores, de tal forma que tardó en poder cambiar el enfoque de evocar según el orden de cada lista, por el enfoque de evocar según las agrupaciones que podía ir estructurando de ensayo a ensayo.

Podríamos decir que el sujeto A se comportó según un plan aprendido y que el sujeto B no recurrió a ningún plan aprendido, para realizar su evocación, hasta el final de los ensayos, cuando estos ya eran de (AS). Debemos hacer notar que en ambos sujetos el procedimiento aprendido era el mismo: agrupar por categorías.

Obviamente los fallos en la ejecución del sujeto A frente a (BS) eran debidos a problemas de identificación; pero no de estructuración. Los fallos en la ejecución del sujeto B frente a (BS) eran tanto de identificación como de estructuración.

Estas consideraciones ponen de manifiesto que al referirnos a un sistema viviente, como el sujeto humano, el input es información que ejerce un control sobre la forma cómo procesar lo recibido. Si la forma cómo procesar es el programa en los modelos utilizados, el fin (propuesto en los mismos) es identificable por el tipo de información que conlleva el input.



## Referencias

- Adrados, F. *Estudios de lingüística general*. Ed. Planeta, Barcelona, 1969.
- Anderson y Bower. *Human associative Memory*. Washington D.C. V.H. Wiston (ed. John Wiley & Sons), 1973.
- Arnau, J. *Psicología Experimental*. Ed. Trillas, México, 1978.
- Bourne Lyle, Ekstrand B.R. and Dominowski, R.I. *The psychology of thin king*. Preventive Hall Inc. Englewood Clifts. New Servez, 1971.
- Bugelski, B.R. *Human Learning*. In *Handbook of general psychology*, Dir. B.B. Wolman, prentice Hall Inc. Englewood Clifts, New Jersey, 1973.
- Cientat, V.J., Stockwell F.E. and Noble, C.E. *The interaction of ability and amount of practice fifth stimulus and response meaning fulners (n, m) in pased-associate learning*. *Journal of Experimental Psychology*, 56, 193-202, 1958.
- Cohen, S. *The Eyerwitney series in Psychology. Complex learning (B)*. Rand Mc Nally and company, Chicago 1969.
- Desse, J. and Kanfiman, R.A. Serial effects in recall of unorganized and frequently organized verbal material. *Journal of experimental Psychology*, 54, 180-187, 1957.
- Ehrlich, S. Le rôle de la structuration dans l'apprentissage verbal. *Psychol. France*, 1965. 10, 119-146.
- Hinde, R.A. *Biological bases of human social behavior*. McGraw-Hill, New York, 1974.
- Hull, C.L. *Principles of Behavior. An introduction to behavior theory*. New York. Appleton-Century-Crofts, 1943.
- Kendler, T.S. An ontogeny of mediational deficiency. *Child development*. Univ. California, 1972, vol. 43, nº 1.
- Keppel, G., and Underwood, B.J. Proactive inhibito in short-teim retention of single items. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 1962, 1, 153-161.
- Landa, L.N. *Cibernética y aprendizaje*. Ed. Paidós, 1977, Buenos Aires. Trad. del original Kibermetik I Obuchenie, ed. de la Agencia de Prensa Movosti, Mosccu, U.R.S.S.
- Levine, M. Mediating processes in human at the outset of discrimination learning. *Psychol. Rev*, 1963, 70, 254-256. (Revisión de 1959).
- Lindsay, P.H. and Norman, D.A. *Human Information Procening. An Introduction to Psychology*. Academia Press Inc. New York, 1972. (Trad. al castellano Tecnos, Madrid, 1976).
- Luria, A.R. *The role of speech in the regulation of normal and anormal behavior*. New York, Lippincout, 1961.
- Massaro, D. *Experimental Psychology and Information Procening*. Ed. Rand MacMally College Publishing Company, 1975.
- McGuigan, F., Culver, V. and Kendler, T.S. Covert behavior as a direct electromyographic measure of mediating responses. *Conditional Reflex*, 1971, 6, 145-152.
- Miller, G.A. *The organisation of lexical memory: Are associations sufficient?* In. G. Talland and N. Waught Dir. *The pathology of memory*. Academic Press, 1969.
- Miller, S.A. and Selfridge, J.A. Verbal context and the recall of meca-ning ful material. *And Journal of Psychology*. 1950, 63, 176-185.
- Montagne, W.E. and Kiess, H.O. The anociability of CVC pairs. *Journal of Experimental Psychology, Monograph Supplement*, 1968, 78.
- Mowrer, O.H. *Learning Theory and behavior*. New York Wiley, 1960.
- Murdock, B.B. The serial position of free recall. *Journal of Experimental Psychology*. 1962. 64, 482-488.
- Neisser, U. *Cognitive Psychology*. Meredith Publishing Company N.Y. 1967.
- Osgood, Ch. E. *Methods and Theory in Experimental Psychology*. Oxford Univ. Press New York, 1964.
- Osgood, Ch. E. Suci, G.J. and Tannenbaum, P.H. *The measure of mea-ning*. University of Illinois Press. 1957.
- Peterson, L.R. and Peterson, M.J. Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*. 1959, 58, 193-198.
- Rachlin, H. *Behavior and Learning*. Ed. Freeman and Company, 1976.
- Rey, A. *Examen clínico en psicología*. Ed. Kapeluz Buenos Aires 1962.
- Atkinson, R.C. and Shiffrin, R.M. *Human memory: A proposed system and its control processes*. In K.W. Spence and S.T. Spence (Eds). *The psychology of learning and motivation* (vol. 2) N.G. Academic Press, 1968.
- Sperling, G. The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs* 1960, 74, Nº 1.
- Tous, J. M<sup>a</sup>. Los no observables en psicología. *Anuario de Psicología*. Nº 17, 1977.
- Tous, J.M<sup>a</sup>. *Psicología experimental. Problemas de teoría y método*. Ed. Omega. Barna, 1978.
- Tous, J.M<sup>a</sup>. Acerca de una necesaria diferenciación entre ejecución y conducta (1979-a). *Universitas Tarraconensis*, 1980.
- Tous, J.M<sup>a</sup>. Un modelo de categorización. Criterios para el análisis de las observaciones. *Anuario de Psicología*, Univ. Barna, Nº 20, 1979 b.
- Tous Ral, José María y Vallejo Seco, Guillermo. El significado en la re-memorización libre de material verbal. *Anuario de Psicología*, 1980 (I); 51-57.
- Tulving, E. Subjetive organisation in free-recall of unelated words. *Psychological Review*. vol. 69, Nº 4, 1962 a, 344-355.
- Tulving, E. The effect of alphabetical subjective organisation on memo-rising unrelated words. *Canad. J. Psychology*, 16, 185-191. 1962b.
- Underwood, D.J. and Good, D. Studies of distributed practice: I the in-fluence of intra-list similarity in serial learning. *Journal of Experimental Psychology* 1951, 42, 125-134.
- Underwood, B.J. and Schulz, R.W. *Meaning fulness and verbal learning*. Chicago Lippincott, 1960.
- Underwood, B.J. and Shaughnessy, J.J. *Experimentation in Psychology*. John Wiley Sons Inc, 1975.
- Vallejo, G. *Registro miográfico diferencial de la conducta de evocación con material verbal significativo y no significativo*. Dir J.M<sup>a</sup>. Tous. Univ. de Barna, no publicado, 1979.